PCQ76
R0312301
78127592

PC-9801-86

サウンドボード ユーザーズマニュアル

PC-9801-86-UM

電波障害自主規制について

この装置は，第二種情報装置(住宅地域またはその隣接した地域において使用されるべき情報装置)で住宅地域での電波障害防止を目的とした情報処理装置等電波障害自主規制協議会(VCCI)基準に適合しております。

しかし，本装置をラジオ，テレビジョン受信機，無線機器等に近接してご使用になると，受信障害の原因になることがあります。

本書に従って正しい取り扱いをしてください。

海外へお持ちになる方へ

本製品(ソフトウェアを含む)は日本国内仕様であり，外国の規格等には準拠しておりません。したがいまして本製品を日本国外で使用された場合，当社は一切責任を負いかねます。

また，当社は本製品に関して海外での保守サービスおよび技術サポート等は行っておりません。

瞬時電圧低下耐力について

本装置は，落雷等による電源の瞬時電圧低下に対し，不都合が生じることがあります。電源の瞬時電圧低下対策としては，交流無停電電源装置等を使用されることをおすすめします。

(社団法人日本電子工業振興協会のパーソナルコンピュータの瞬時電圧低下対策ガイドラインに基づく表示)

ご 注 意

(1) 本書の内容の一部または全部を無断転載することは禁止されています。

(2) 本書の内容に関しては将来予告なしに変更することがあります。

(3) 本書の内容について万全を期して作成いたしましたが，万一ご不審な点や誤り，記載もれなどお気付きのことがありましたらお買い上げの販売店または最寄りのBit-INNへご連絡ください。

(4) 本機の使用を理由とする損害，逸失利益等の請求につきましては，当社では(3)項にかかわらず，いかなる責任も負いかねますので，あらかじめご了承ください。

(5) 海外NECでは，本製品の保守・修理対応を行っておりませんので，ご承知ください。

(6) 乱丁，落丁はお取り替えいたします。

PC-9801-86

サウンドボード
ユーザーズマニュアル

は　じ　め　に

本書はPC-9800シリーズ用サウンドボードPC-9801-86の説明書です。
本書は次の４部および付録から構成されています。

第１部　概　説
第２部　セットの仕方
第３部　機能概要
第４部　使用方法
付録

本書に従って，正しい取り扱いをしてください。

目　次

第1部

概　　説

1．概要

PC-9801-86サウンドボード(以下本ボードと呼ぶ)は，PC-9800シリーズパーソナルコンピュータ(以下本体と呼ぶ)に接続するボードです。

本ボードはPC-9801-26K(サウンドボード)の上位互換であり，デジタルサンプリング機能により，従来の音源に加えてより豊かなサウンドを楽しむことができます。

なお，本ボードは本体のCPUがi80286の10MHz以上の機種に対応しておりますので，ご使用の際には注意してください。

2．特長

本ボードは次のような特長を持っています。

(1) FM（Frequency Modulation）方式の音源LSIを使用していますので，ダイナミックでクリアな音の再生が可能です。

(2) N_{88}-BASIC（86）言語レベルでの音楽演奏が可能です。

(3) 9重和音（FM音源：6音　ステレオ，SSG音源：3音　モノラル）による音楽演奏が可能です。

(4) FM音源などとは別にリズム音源：6音（バスドラム，スネアドラム，シンバル，ハイハット，タム，リムショット）が使えます。

(5) マイクロホン入力，LINE入力・FM音源のデジタルサンプリングが可能です。

サンプリング周波数は4.13～44.1kHzまでの8段階あります。

(6) 5通りのサウンドパスを16段階の音量レベルにコントロールすることができます。

(7) 外部オーディオ機器用の出力端子が用意されています。

外部オーディオ機器（オーディオアンプ／スピーカ等）に接続することにより，ダイナミックなサウンドを楽しむことができます。

また，ヘッドホンミニジャック端子にヘッドホン，イヤホン等を接続することにより，手軽にサウンドを楽しむことができます。

(8) FM音源LSIの入出力ポートを使用したMSX仕様のジョイスティックコネクタが用意されていますので，ジョイスティックを使用した市販のゲームプログラムなどがお楽しみいただけます。

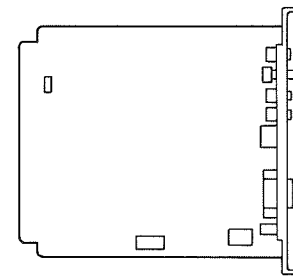
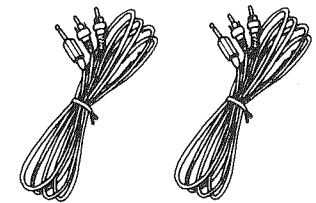
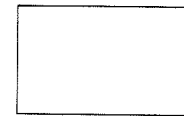
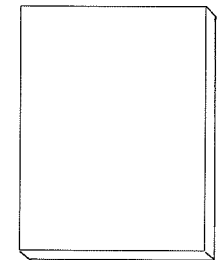
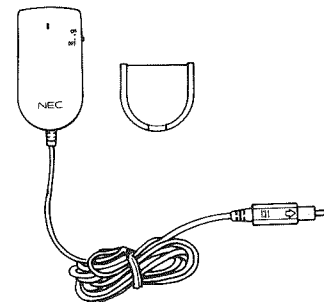
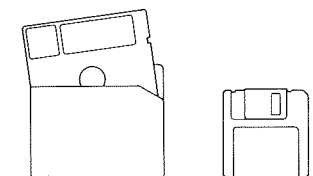
注意

デジタルサンプリング機能を利用するには，専用のアプリケーションが必要です。

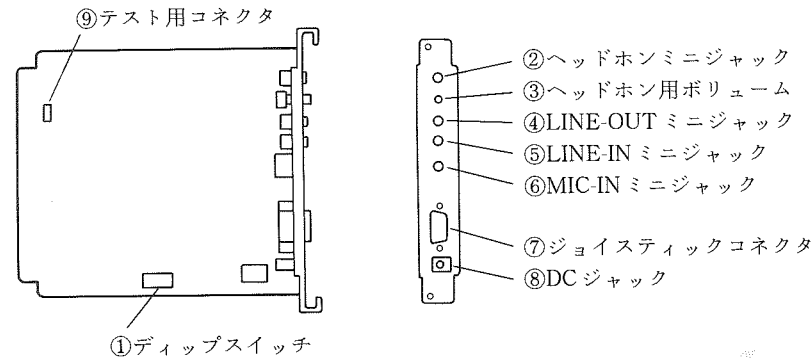
第2部

セットの仕方

1．構成品の確認

本ボードには，以下に示す構成品が添付されていますので，よく確認してください。万一不足の品がありましたら，恐れ入りますがお買い上げの販売店，またはNECサービス窓口（本体添付のNECサービス網一覧表参照）などにご連絡ください。

①PC-9801-86（本ボード）

②ステレオ用ケーブル
2本

③保証書

④PC-9801-86
ユーザーズマニュアル
（本書）

⑤マイクロホン

⑥AVサウンドドライバ

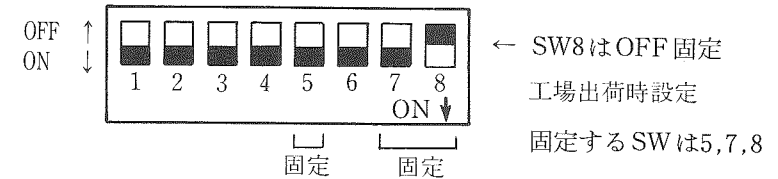
2．各部の名称とおもな働き

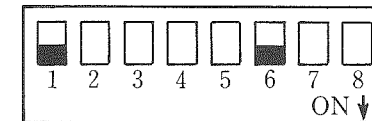
下図に本ボードの外観図および各部の名称を示します。
また，下表で各部の働きを説明します。

本ボード外観図

各部の働き

項番	名　称	概　要
①	ディップスイッチ	割込みレベル等を設定します。内容は“3.ディップスイッチ設定方法”を参照。
②	ヘッドホンミニジャック	ヘッドホン等を接続するための端子です。
③	ヘッドホン用ボリューム	ヘッドホンミニジャックの出力の音量を調整します。
④	LINE-OUT ミニジャック	ステレオ用ケーブル(添付)を使い，外部オーディオ機器のLINE-INに接続するための端子です。
⑤	LINE-IN ミニジャック	ステレオ用ケーブル(添付)を使い，外部オーディオ機器のLINE-OUTに接続するための端子です。
⑥	MIC-IN ミニジャック	マイクロホン(添付)を使い，音声等を入力するための端子です。
⑦	ジョイスティックコネクタ	MSX仕様のジョイスティックを接続するためのインタフェースです。
⑧	DC ジャック	ACアダプタ(別売)を使い，DC 12Vの電源を供給します。
⑨	テスト用コネクタ	テスト用のコネクタです。ここには，何も接続しないでください。

3．ディップスイッチ設定方法

本ボードには，8連のディップスイッチがあり，I/Oアドレス設定，サウンドROMの切り離し，割込みレベルの設定および禁止を行います。下図は工場出荷時の設定です。

(1) I/Oアドレス設定

SW1，SW6により，本ボード内のFM音源LSIのI/Oアドレスを設定します。

SW1，SW6：I/Oアドレス設定
　ON：I/Oアドレスは0188h·018Ah·018Ch·018Eh番地
　OFF：I/Oアドレスは0288h·028Ah·028Ch·028Eh番地

【PC-9801UX，EXに実装する場合】
- 本SW1，SW6を「OFF」にします。
  (本ボードのFM音源LSIのI/Oアドレスを0288h·028Ah·028Ch·028Eh番地に設定します。)

【上記以外の本体に実装する場合】
- 本SW1，SW6を「ON」にします。
  (本ボードのFM音源LSIのI/Oアドレスは従来の0188h·018Ah·018Ch·018Eh番地に設定します。)
- 本体の設定を行います。
  (10ページ機種別設定方法一覧表を参照してください。)

機種別設定方法一覧表

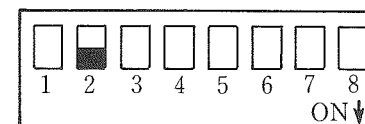
機種分類	使用方法	設定方法
UX, EX	本ボードのFM音源LSIのI/Oを変更	本ボードSW1, 6をOFFに設定
CS, DX, DS, DA	本体のサウンド機能を切り離して使用	本体のハードウェアディップスイッチNo.7をONに設定
FX, FS, FA	本体のサウンド機能を切り離して使用	本体のハードウェアディップスイッチNo.4をONに設定
US		システムセットアップメニューの[サウンド]を[使用しない]に設定
上記以外の機種	そのまま使用	工場出荷時

注意

1. 本体，あるいはボードの設定が必要な機種の場合，そのまま本体にセットすると，本ボードのFM音源LSIのI／Oアドレスと，本体のFM音源LSIのI／Oアドレスが同じになりますので，正常に動作しません。必ず正しく設定した後ご使用ください。
2. PC-9801-73（サウンドボード）と同時に使用することはできません。
3. I／Oアドレスを0288h·028Ah·028Ch·028Eh番地に変更する場合，従来のFM音源対応ソフトで本ボードのFM音源を動作させることはできません。

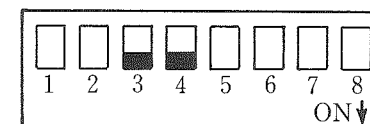
   また，ジョイスティックのポートも変更になりますので，従来のジョイスティック対応ソフトでジョイスティックを使用することはできません。

(2) サウンドROM切り離し

SW2では本ボード上のサウンドROMの切り離しの設定を行います。

SW2：サウンドROM KILL
ON：本ボード上のROMを使用する。
OFF：本ボード上のROMを切り離します。

注意

FM音源LSI搭載の本体に本ボードを実装する場合，SW2で本ボード上のROMを切り離すか，本体のサウンドROMを切り離すかどちらか一方に設定してください。

(3) サウンド割込み設定

SW3·4の設定により，サウンド割込みの割込みレベルを下表のように設定できます。

工場出荷時の割込みレベルはINT5に設定されています。

サウンド割込みレベル表

SW3	SW4	割込みレベル
OFF	OFF	INT 0
ON	OFF	INT 4
OFF	ON	INT 6
ON	ON	INT 5

■：工場出荷時設定

注意

1. 本ボード以外にこの割込みレベルを使用するインタフェースボード等がありますので，同時に装着する場合には割込みレベルが重ならないように設定してください。
2. 本体のFM音源LSIはINT5を，またINT6は通常マウスで使用していますので，割込みレベルが重ならないように注意してください。

(4) ディップスイッチ固定

SW5，SW7，SW8は下図のように固定にしてください。

注意

SW5，SW7，SW8を上記設定以外にしますと，本ボードは正常に動作いたしません。

4．取り付け方法

本ボードを本体の拡張スロットに取り付けるには，以下の手順で行ってください。

(1) 本体の電源切断

本体の電源スイッチを必ず「OFF」にして，電源ケーブルをコンセントから外してください。

(2) 拡張スロットカバーの取り外し

本体背面の拡張スロットカバーを外してください。任意の拡張スロットに挿入できます。

(3) ディップスイッチの設定

「3．ディップスイッチ設定方法」に従って設定してください。

(4) 本ボードの本体への挿入

図に示すように，拡張スロットのガイドラインの溝に本ボードの側面を合わせ，ロックするまで確実に押し込んでください。

- 「カチン」とショックがあるまで，強く押し込みます。
- 本ボードを軽く引っ張ってみて，抜けないかどうかを確認してください。
- 2本のネジで本ボードを固定してください。

注意

1. 本ボード以外にこの割込みレベルを使用するインタフェースボード等がありますので，同時に装着する場合には割込みレベルが重ならないように設定してください。
2. 本体のFM音源LSIはINT5を，またINT6は通常マウスで使用していますので，割込みレベルが重ならないように注意してください。

(4) ディップスイッチ固定

SW5，SW7，SW8は下図のように固定にしてください。

注意

SW5，SW7，SW8を上記設定以外にしますと，本ボードは正常に動作いたしません。

4．取り付け方法

本ボードを本体の拡張スロットに取り付けるには，以下の手順で行ってください。

(1) 本体の電源切断

本体の電源スイッチを必ず「OFF」にして，電源ケーブルをコンセントから外してください。

(2) 拡張スロットカバーの取り外し

本体背面の拡張スロットカバーを外してください。任意の拡張スロットに挿入できます。

(3) ディップスイッチの設定

「3．ディップスイッチ設定方法」に従って設定してください。

(4) 本ボードの本体への挿入

図に示すように，拡張スロットのガイドラインの溝に本ボードの側面を合わせ，ロックするまで確実に押し込んでください。

- 「カチン」とショックがあるまで，強く押し込みます。
- 本ボードを軽く引っ張ってみて，抜けないかどうかを確認してください。
- 2本のネジで本ボードを固定してください。

(5) 本体ディップスイッチの設定

- CPUの指定

本ボードは本体のCPUがi80286 10MHz以上に対応していますので，本体のディップスイッチの設定で，CPUをi80286以上に指定してください。

(6) ACアダプタ(PC-9801-73-AC)の接続

本ボードの他に，拡張スロット全てに＋12V電源で動作するボードを同時に実装する場合は，本ボードに外部から＋12Vの電源を供給しなければなりませんので，別売りのACアダプタ(PC-9801-73-AC)を接続してください。

- 本ボードのDCジャックにACアダプタ(PC-9801-73-AC)から出ているDCコネクタを接続してください。
- 次に，ACアダプタ(PC-9801-73-AC)のACケーブルを本体後部のAC電源コネクタ(出力)に接続してください。

注意

本ボード専用のACアダプタ(PC-9801-73-AC)以外のACアダプタを使用した場合，動作は保証しかねますので，必ず専用のACアダプタ(PC-9801-73-AC)をご使用ください。

PC-9800シリーズ用オプションボードの＋12V電源使用製品一覧

形名	品名
PC-9801-25	スーパーインポーズボード
PC-9801-56	ビデオプロセッサボード
PC-9801-57L	モデムボード
PC-9801-59	高速回線アダプタ
PC-9861K	RS232C拡張I/F
PC-9863N	モデムボード
PC-9863L	モデムボード
PC-9864L-01	B4670 II 拡張ボード
PC-9865	モデムボード
PC-9866	通信制御アダプタ
PC-9866L	通信制御アダプタ
PC-9801-71	ISDN用通信アダプタ
PC-9801-77	B4680インタフェースボードEC
PC-9801-78	B4680インタフェースボードET
PC-9801-81	高速回線アダプタ
PC-9801-83	B4680インタフェースボードEC
PC-9801-84	B4680インタフェースボードET

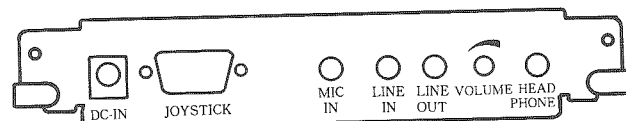
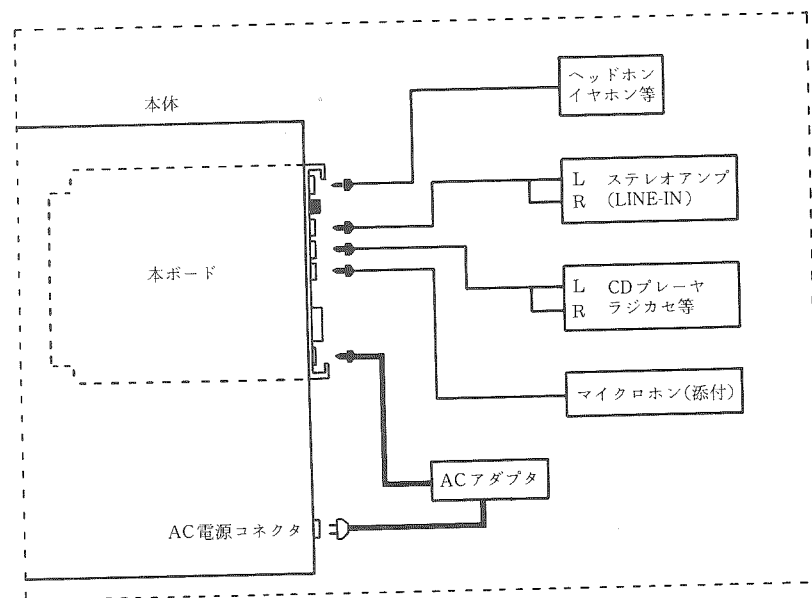
NEC純正品のみ

5．オーディオ機器との接続

(1) 接続するときの注意事項

本ボードとオーディオ機器を接続するときは，次のことに注意してください。

- オーディオアンプ等にピンケーブルを接続するときは，本体やオーディオアンプ等の電源を切った状態で接続してください。
- オーディオアンプ等に接続した場合，本体の電源の「ON」「OFF」はオーディオアンプ等のボリュームをしぼった状態で行ってください。

(2) オーディオ機器との接続方法

本ボード背面図

接続構成図

- ヘッドホンミニジャック端子には市販のヘッドホン等を接続します。この端子の音量はヘッドホン用ボリュームで調節します。(左回し：小，右回し：大)
- 本ボードの背面にあるLINE-OUTミニジャック端子に添付のステレオ用ケーブルを用いて，オーディオ機器(オーディオアンプ，アンプ付きスピーカ等)のLINE-IN，AUX端子へ接続します。
- LINE-INミニジャック端子には添付のステレオ用ケーブルを用いて，オーディオ機器(CDプレーヤ，ラジカセ等)のLINE-OUT端子と接続します。
- MIC-INミニジャック端子には添付のマイクロホンを接続します。

注意

MIC-INミニジャック端子には添付のマイクロホン以外は接続しないでください。ヘッドホンやスピーカなど音声を出力する装置を接続すると出力装置に損傷を与えます。

第３部

機能概要

1．サウンド機能の概要

1.1 概要

本ボードは，次のような機能を持っています。

(1) FM音源

FM(Frequency Modulation：周波数変調)音源は，音の3要素(音色，音程，音の強弱)すべての表現を可能にしたサウンドシステムです。

特に，FM音源では音色の表現がたいへん豊かなので，エレクトリック楽器はもちろんアコースティック楽器の音色までも表現できます。

また，6音用意されているFM音源をそれぞれ個々に左右に振り分けて出力したり，左右両方から出力できます(左右に振り分けられた音は背面のLINE-OUTミニジャック端子または，ヘッドホンミニジャック端子からそれぞれ出力されます)。

(2) リズム音源

リズム音源は，簡単な操作でバスドラム，スネアドラム，シンバル，ハイハット，タム，リムショットの6つのリズム楽器の音色を使って，FM音源でつくったメロディにリズムを付けられます。

また，FM音源と同様，6つのリズム楽器の音色をそれぞれ独立して，個々に左右に振り分けて出力したり，左右両方から出力できます(左右に振り分けられた音は背面のLINE-OUTミニジャック端子または，ヘッドホンミニジャック端子からそれぞれ出力されます)。

(3) SSG音源

SSG(Synthesized Sound Generator)音源は，音の3要素(音色，音程，音の強弱)のうち，音程と音の強弱を備えたサウンドシステムです。

SSG音源は音色を作る機能を持たないので，音楽的な表現力の豊さはFM音源に比べると劣りますが，操作が簡単なので，効果音などに適しています。

(4) デジタルサンプリング機能

1)LINE入力，FM音源のデジタルサンプリングを行えます。
また，添付のマイクロホンを使用して，簡単に音声のデジタルサンプリングが可能です。

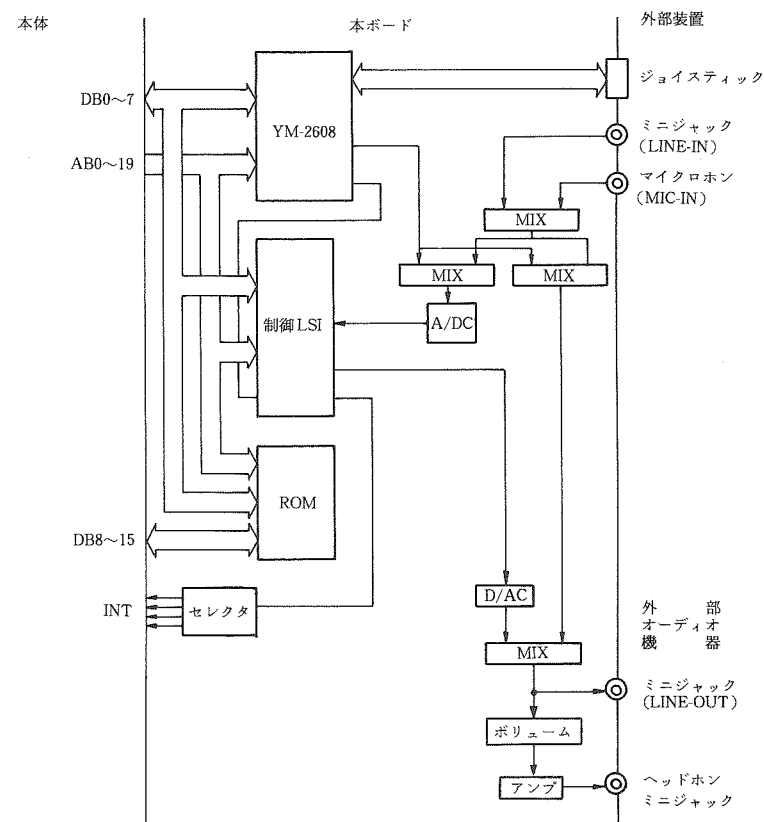
2)PCM(Pulse Code Modulation：パルス符号変調)方式により録音・再生を行います。

PCM録音・再生時のサンプリング周波数は，4.13kHz～44.1kHzまで，8段階に可変可能です。

(5) ボリュームコントロール

5通りのサウンドパスを16段階にレベルコントロールすることができます。

1.2 ブロック図

下図に本ボードのシステムブロック図を示します。

システムブロック図

YM2608	：FM方式音源LSI
制御LSI	：サウンド系コントロールLSI
D/AC	：デジタル/アナログ変換器
A/DC	：アナログ/デジタル変換器
MIX	：アナログミキシング回路

2．デジタルサンプリングの概要

ここでは，デジタルサンプリングの概要について説明します。

なお，このデジタルサンプリング機能を操作するためには専用のアプリケーションが必要です。

概要説明

本ボードにはPCM方式を用いて音声分析／合成する機能が備えられています。この機能を使うことにより，人の声などをコンピュータで録音／再生したり，録音したデータをフロッピィディスクに蓄えることができます。

◇デジタルサンプリング

デジタルサンプリングとは，ある一定の時間ごとの音の振幅を抽出して，これをデジタル化することです。デジタルサンプリングには，次のような利点があります。

- 音の再現性が良い。
- コンピュータを使った高度な音の処理ができる。

◇サンプリングレート

デジタルサンプリングには，サンプリングレートというたいへん重要な要素があります。

これは，音の振幅を何秒ごとで抽出するかを決めるものです。通常，サンプリングレートは周波数(Hz)で表します。サンプリングレートの周波数が高いほど，一定時間内に抽出する回数が増えるので，元の音に近づいていきます。しかし，「ある音の周波数成分の内，最も高い周波数の2倍のサンプリングレートで抽出すれば，その音は完全に再生できる」というサンプリング定理から，むやみに高くする必要はありません。

本ボードは以下に示す8種類のサンプリングレートでデジタルサンプリングを行えます。

サンプリングレート							[kHz]
44.10	33.08	22.05	16.54	11.03	8.27	5.52	4.13

◇FIFO(First-in First-out)メモリに関して

本ボードでは，デジタルサンプリングにおけるデータの緩衝用として，FIFOメモリを持ちます。FIFOとは，最初に入れたデータが最初に取り出せる順序アクセスのメモリです。

ただし，FIFOメモリは録音／再生それぞれ共通の物を使用するので，同時に使用することはできません。したがって，録音と再生は同時に行うことはできません。

◇音声データ処理

録音／再生時の音声データの構成は8ビットモードか，16ビットモードに選択することができます。

注意

CPUの性能により，高いサンプリングレートでは録音再生ができない場合があります。その場合は，サンプリングレートをさげて録音再生をお楽しみください。

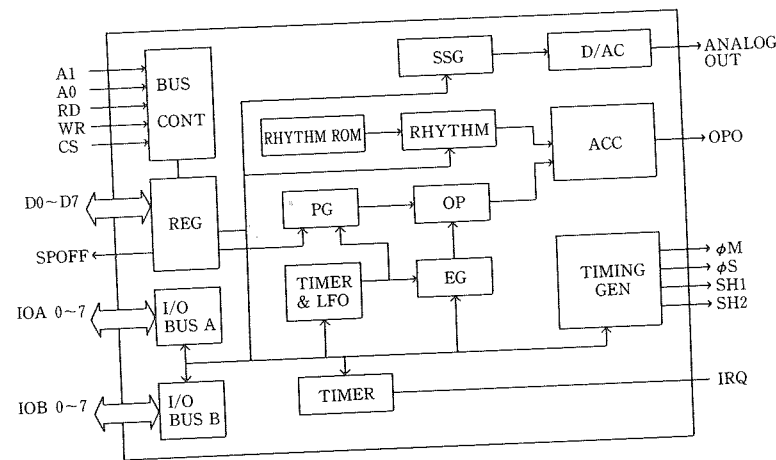
3．FM方式音源LSIの構造

ここでは，FM方式音源LSIのレジスタを操作するために，本ボードに搭載されたFM方式音源LSI(YM2608)の構造について説明します。

3.1　YM2608の概要

YM2608サウンド機能としては以下のものがあります。

1)FM音源　：6音　ステレオ(4オペレータ)
2)リズム音源　：6音　ステレオ
3)SSG音源　：3音　モノラル

3.2　ブロックダイヤグラム

BUS CONT	：バスコントローラ	
REG	：レジスタ	
I／O BUS A	：汎用I／Oバス	Aポート
I／O BUS B	：汎用I／Oバス	Bポート
SSG	：SSG発生器	
RHYTHM ROM	：リズムROM	
RHYTHM	：リズム発生器	
PG	：フェーズジェネレータ	
OP	：サインテーブル	
EG	：エンベレロープジェネレータ	
TIMER & LFO	：タイマ&低周波発振器	
TIMER	：タイマ	
D／AC	：デジタルアナログ変換器	
ACC	：加算器	
TIMING GEN	：タイミングジェネレータ	

3.3　YM2608のI／Oアドレス

本ボードのディップスイッチのSW1，SW6の状態により，本ボード上のYM2608のI／Oアドレスを以下のように設定可能にしています。
(第2部　セットの仕方　3.ディップスイッチ設定方法　参照)

SW1, SW6 ： OFF		SW1, SW6 ： ON	
0288h	アドレスライト ステータスリード	0188h	アドレスライト ステータスリード
028Ah	データライト データリード	018Ah	データライト データリード
028Ch	アドレスライト ステータスリード	018Ch	アドレスライト ステータスリード
028Eh	データライト データリード	018Eh	データライト データリード

0188h or 0288h R/W YM2608連想レジスタ						YM2203互換部	
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
レジスタ選択　及び　ステータスリード							

018Ah or 028Ah R/W YM2608連想レジスタ						YM2203互換部	
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ							

018Ch or 028Ch R/W YM2608連想レジスタ						YM2608拡張部	
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
レジスタ選択　及び　ステータスリード							

018Eh or 028Eh R/W YM2608連想レジスタ						YM2608拡張部	
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
データ							

3.4 YM2608のレジスタ構成

YM2608の内部レジスタのアクセス方法は間接アドレス方式となっており，まずアクセスしたいレジスタのアドレスを指定した後，データレジスタよりアクセスします。

なお，アドレスライト後，データライト後にソフトウエアによるウェイトが必要です。データライト後のウェイト時間はレジスタによって異なりますので注意が必要です。ウェイト時間は下表に示すようになります。

YM2608のビジー期間

	アドレス	ビジー期間
アドレスライト後	全アドレス	2.1 μs
データライト後	00h−0Fh	2.1 μs
	10h	72.0 μs
	11h−1Dh	19.4 μs
	21h−9Eh	19.4 μs
	A0h−B6h	5.9 μs

3.5 YM2608内部レジスタ構成

(1) 内部レジスタ

YM2608の内部レジスタの構成を下図に示します。

詳細は，「付録1.FM音源LSI内部レジスタマップ」を参照してください。

(2) ステータスレジスタ

0188h or 0288h Read				YM2608　ステータス 0			
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
OPNBSY〔0〕	0	0	0	0	0	TFLGB〔0〕	TFLGA〔0〕

OPNBSY　：コマンド／データインタフェースビジーフラグ
　0　：レディー
　1　：ビジー

TFLGB　：タイマB　終了フラグ
　0　：カウント中
　1　：カウント終了

TFLGA　：タイマA　終了フラグ
　0　：カウント中
　1　：カウント終了

018Ch or 028Ch Read						ステータス 1	
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
OPNBSY〔0〕	0	0	0	0	0	TFLGB〔0〕	TFLGA〔0〕

OPNBSY　：コマンド／データインタフェースビジーフラグ
　　　　　(ステータス0と同じ)
TFLGB　：タイマB　終了フラグ(ステータス0と同じ)
TFLGA　：タイマA　終了フラグ(ステータス0と同じ)

(3)　IDレジスタ
FM音源LSIがYM2608のとき内部レジスタ(FFh)をリードすると，01hが読めます。

018Eh or 028Eh Read					ステータス2(内部レジスタ FFh)		
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	1

3.6　YM2608のレジスタ詳細

(1)　FM, SSG部
以下のレジスタ以外は，YM2203モードとの互換性を保っています(アドレスはYM2608内部の値)。

22h Write					LFO FREQ		
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	LFO ON	FREQ CONT		

LFO　ON　：ハードウェアLFOのON／OFF
0　：LFO OFF
1　：LFO　ON

FREQ CONT　：LFO周波数の設定
次頁の表のように8種類の周波数に設定されます。

FREQ CONT	0	1	2	3	4	5	6	7
freq(Hz)	3.98	5.56	6.02	6.37	6.88	9.63	48.1	72.2

B4h～B6h Write					PMS/AMS/LR		
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
L	R	AMS		0	PMS		

PMS　：位相変調度制御
位相変調度を下表のように制御します。

AMS　：振幅変調度制御
振幅変調度を下表のように制御します。

L　：Lchの出力
0　：LchOFF
1　：LchON

R　：Rchの出力
0　：RchOFF
1　：RchON

PMS	0	1	2	3	4	5	6	7
変調度(cent)*	0	±3.4	±6.7	±10	±14	±20	±40	±80

*：centは音の高さを示す単位
1オクターブ=1200cent

AMS	0	1	2	3
変調度(dB)	0	1.4	5.9	11.8

60h~6Eh Write				Decay Rate/AMON			
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
AMON	0	0	Decay Rate				

AMON ：振幅変調スロットごとのON／OFFを行います。
0 ：OFF
1 ：ON
Decay Rate ：FM音源からの出力に音量の時間的な変化を与えるためのパラメータであるディケイ係数を制御します。

(2) リズム部

以下のレジスタを使用することによって，リズム音を楽しむことができます。なお，リズム部を動作させるためには，YM２６０８の拡張部を動作させなければなりませんので，専用のアプリケーションが必要です。

10h Write				Dump/Rhythm KON			
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DM	0	RKON					

DM ：リズムオンのダンプ／キーオン
0 ：キーオン
1 ：ダンプ

RKON：リズム音を各１ビットで指定します。
0 ：OFF
1 ：ON

D0……バスドラム
D1……スネアドラム
D2……シンバル
D3……ハイハット
D4……タム
D5……リムショット

リズム音のキーオン，ダンプ

リズム音のキーオン，ダンプはイベント方式であり，RKON（n）が“1”になったときに機能します。キーオンするには，DM＝“0”でRKON（n）＝“1”にします。発音の途中でダンプするには，DM＝“1”でRKON（n）＝“1”にします。

11h Write				Rhythm Total Level			
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	RTL					

RTL ：リズムすべてのレベルを0～−47.25dBまで0.75dBステップで制御します。

12h Write				TEST			
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	0

このアドレスは，YM2608をテストするために設けられたものであり，通常オール“0”に設定されます。

18h~1Dh Write				Output Select/Instrument Level			
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
L	R	0	IL				

L：Lchの出力
0：LchOFF
1：LchON

R：Rchの出力
0：RchOFF
1：RchON

IL ：各インストルメント（音色）レベルを０～−23.25dBまで0.75dBステップで制御します。

4．ジョイスティック

4.1　ジョイスティックの接続

N88-BASIC(86)ではサポートされていませんが，本ボードではYM2608のI／Oポート(0188h，018Ah又は0288h，028Ah)を使用して，MSX仕様のジョイスティックを1台接続できるようになっています。

ジョイスティックを使用するときは，本ボード背面のジョイスティックコネクタにジョイスティックを接続して使用してください。

また，ジョイスティックインタフェースの仕様はMSX仕様の汎用入出力ポートと同じなので，MSX仕様のその他の機器を接続することもできます。

注意　FM音源LSI搭載の本体に本ボードを実装する場合は，本ボードのYM2608のI／Oアドレスを変更しますが，このとき，ジョイスティックのI／Oアドレスも変更となりますので注意してください。
したがって，FM音源LSI搭載の本体で本ボードを使用する場合，従来のジョイスティック対応ソフトでは本ボードのジョイスティックポートは使用できません

4.2　ビットの割り付け

ビット割り付けを以下に示します。(アドレスはYM2608内部の値)

YM2608　I／OポートA

YM2608内部アドレス　0Eh　Read　出力禁止							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
IRST0	IRST1	TRG2	TRG1	RIGHT	LEFT	DOWN	UP

YM2608　I／OポートB

YM2608内部アドレス　0Fh　Write							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
OUTE	INSL	0	OUT13	0	0	OUT12	OUT11

注意　1．I／OポートAを出力にすることは禁止します。つまりYM2608内部アドレス07hへのライトデータの場合，D6は常に“0”にしてください。
また，I／OポートBは出力するため，D7は“1”にします。

2．MSX仕様のジョイスティックを使用するときは，ポートビットのOUT13を“0”にします(ジョイスティックの入力は負論理とします)。

(1)　IRST0，IRST1(割込みステータス0，1)

割込みレベルの指定をする信号で，ジョイスティックでは使用しません。
割込み名との対応は以下のとおりです。

IRST0,	IRST1	：割込みレベル
0	0	：INT0
1	0	：INT4
0	1	：INT6
1	1	：INT5

IRST0，IRST1はそれぞれディップスイッチSW3，SW4と接続されており，ディップスイッチが「ON」のとき“1”になります。(第2部　セットの仕方　3．ディップスイッチ設定方法　参照)

(2)　TRG1，TRG2(トリガ1，2)

ジョイスティックのトリガボタンが押されているか判断するための信号で，“0”で押されていることを，“1”で押されていないことを示します。

(3)　UP(上)，DOWN(下)，LEFT(左)，RIGHT(右)

ジョイスティックの入力で，ジョイスティックのレバーが倒されているか判断するための信号で，“0”でその方向に倒されていることを“1”で倒されていないことを示します。

(4)　OUTE(出力イネーブル)

“1”のときポートビットOUT11，OUT12をハイインピーダンス状態にして無効にし，“0”で有効にする信号です。ジョイスティックを使用するときは必ず“1”に保つようにしてください。

(5)　INSL(入力選択)

I／OポートAの入力を通し，ジョイスティックの選択を行います。

0：選択　　(ジョイスティック1のみ)
1：非選択　(ノーオペレーション)

本ボードでは、ジョイスティックポートは1つであるため、“1”のときはノーオペレーション(ジョイスティック2は無効)になります。

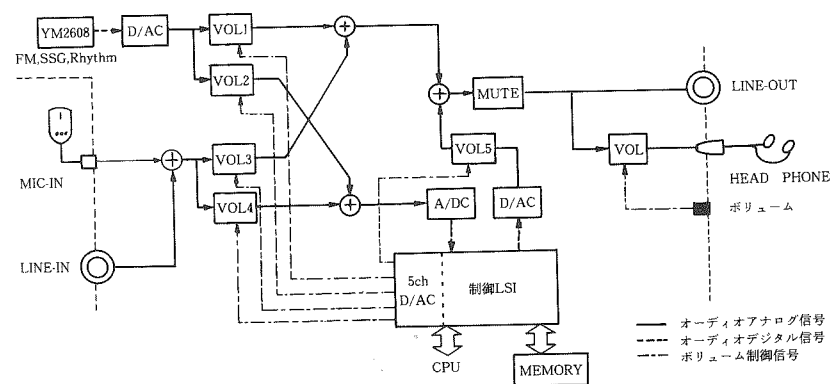
(6)　OUT11，12，13

汎用入出力ポートの出力として使用されます。

5．ボリュームコントロール

本ボードでは，FM音源，LINE入力の音量レベルを制御することができます。音量のレベル制御は16段階の設定が可能で，5通りのサウンドパスを制御します。

システムリセット時，下図ブロック図中VOL1（FM音源のダイレクトパス制御）およびVOL3（LINE入力，マイクロホン入力のダイレクトパス）は最大音量にセットされます。それ以外は最大減衰となっております。

なお，ボリュームコントロールを操作するには専用のアプリケーションが必要です。

ボリュームコントロールブロック図

VOL1：FM音源のダイレクトパス制御
VOL2：FM音源のPCM録音パス制御
VOL3：LINE入力，マイクロホン入力のダイレクトパス制御
VOL4：LINE入力のPCM録音パス制御
VOL5：PCM再生パス制御

第4部

使用方法

1．使用方法

本ボードは以下のソフトウェアで使用できます。

- 日本語MS-WINDOWS（Ver 3.0B）＋
  日本語MS-WINDOWSマルチメディアエクステンション（Ver 1.0）
  （日本語MS-WINDOWSマルチメディアエクステンション（Ver1.0）は日本語MS-WINDOWS（Ver 3.0B）によるアップグレードが必要）

- 日本語MS-WINDOWS（Ver 3.0A）＋
  日本語MS-WINDOWSマルチメディアエクステンション（Ver 1.0）
  （共に日本語MS-WINDOWS（Ver 3.0A）拡張ドライバセットによるアップグレードが必要）

- PC-9821シリーズ対応ソフトウェア

- サウンドボード（PC-9801-26K）対応ソフトウェア
  N_{88}-日本語BASIC（86）など

2．MS-DOSで使用する場合

本ボードのサウンド機能を利用するには、添付のAVサウンドドライバが必要です。

2.1 AVサウンドドライバの組み込み方

(1) 添付ディスクをフロッピーディスクドライブに挿入します。

(2) AVサウンドドライバを起動ドライブにコピーします。

たとえば，システムをドライブAから起動し，添付ディスクをドライブBへ挿入した場合は，コマンドプロンプトから次のように入力します。

```
COPY  B:AVSDRV. SYS  A:¥DOS¥AVSDRV. SYS
```

コピーが終わったら，添付ディスクをドライブから取り出します。

添付ディスクは一度コピーをしてしまえば以後必要ありませんが，大切に保管してください。

(3) 起動ドライブのCONFIG. SYSファイルの中に次の記述を加えます。

```
DEVICE=¥DOS¥AVSDRV. SYS
```

CONFIG. SYSファイルはテキスト（文字）ファイルなのでエディタで作成，編集することができますが，CUSTOMコマンドを用いると，メニュー選択画面によって作成，編集することができます。

CUSTOMコマンドの詳細についてはMS-DOSのマニュアルを参照してください。

(4) リセットスイッチを押し，システムを再起動してご利用ください。

2.2 オプションスイッチ

AVサウンドドライバには以下のオプションスイッチが用意されています。

```
DEVICE=¥DOS¥AVSDRV. SYS  ／E
```

／Eスイッチを指定すると，AVサウンドドライバ本体をEMS領域に組み込むことができ，DOS環境でのメモリを節約することができます。

なお，／Eスイッチを使用する場合は，先に仮想8086モード用EMSドライバを組み込んでおく必要があります。

仮想8086モード用EMSドライバの詳細についてはMS-DOSのマニュアルを参照してください。

3．N88-日本語BASIC(86)で使用する場合

3.1 概要

本ボードには，FM音源によるサウンド発生機構を装備しており，N88-BASIC(86)言語レベルでの音楽演奏が可能です。所定のメモリスイッチを「ON」することによって，N88-BASIC(86)本体と拡張サウンド制御命令実行部がリンクされ，PLAY文，VOICE文等の拡張サウンド制御命令が使用できるようになります。

拡張サウンド制御命令実行部は，本ボードのROM上に格納されています。なお，ここで実行できるのは，YM2203相当の機能です。

3.2 メモリスイッチの設定

本体と本ボードのROMを結合させるため，以下の手順に従ってメモリスイッチの設定を行います。

(1) 本体のディップスイッチ設定

メモリスイッチの初期化を“しない”にディップスイッチを設定してください。(ディップスイッチの設定は本体添付のマニュアルを参照してください。)

これにより，メモリスイッチの状態を変化させることができます。

(2) 本ボードが本体に正しく取付けられていることを確認してください。

取付け方は，「第2部　セットの仕方　4.取り付け方法」を参照してください。

(3) N88-日本語BASIC(86)(またはN88-BASIC(86))の起動

(4) メモリスイッチの設定

N88-日本語BASIC(86)にはメモリスイッチの設定を行うユーティリティとして“switch.n88”が用意されていますので，“switch.n88”を起動して以下の設定を行ってください。

- 初期メニューで『拡張ボード』を選択し，決定してください。
- 拡張ボードの選択画面でサウンドボードを『使う』に設定します。
- ESCキーを押して初期メニューに戻り，『終了』を選択し，決定してください。

以上でメモリスイッチの設定を終了します。

詳細はN88-日本語BASIC(86)ユーザーズマニュアルを参照してください。

(5) RESETボタンを押して，N88-日本語BASIC(86)を再起動します。

これで，N88-日本語BASIC(86)において音楽演奏や効果音発生が可能となります。

注意

1. 本ボードが正しく装着されておらず，メモリスイッチの設定も正しく行われていない状態で，音楽演奏のためのサウンド拡張命令を実行すると，“Syntax error”のエラーとなります。
2. 本ボードが正しく装着されていても，メモリスイッチの設定が正しく行われていない時には，同様に“Syntax error”となります。
3. 本ボードが装着されていないのに，メモリスイッチSW4のビット3が「ON」になっていると，N88-日本語BASIC(86)は起動されません。

   ただし，FM音源LSI搭載の本体は内部にサウンド機能を持っているのでN88-日本語BASIC(86)は起動します。
4. FM音源LSIを搭載している本体は，メモリスイッチの既定値がサウンドボードを『使う』に選択されていますので，本ボード上のROMを切り離すか，もしくは本体上のROMを切り離してください。(ROMの切り離しは「第2部　セットの仕方　3．ディップスイッチ設定方法」を参照してください。)

4．PC-H98シリーズでのセットアップ

本ボードは，PC-H98シリーズ本体をセットアップ後に実装してください。

セットアップの方法を説明します(詳しくは，本体のハードウェアマニュアルを参照してください)。

(1) システムセットアップメニューの起動

HELPキーを押しながら電源を「ON」，あるいはリセットスイッチを押します。

初期メニューの中でマニュアルセットアップの起動を選択し，リターンキーを押します。

その後，本体添付のリファレンスディスクをドライブ1にセットし，リターンキーを押すと，自動セットアッププログラムが起動されます。

リターンキー以外を押すと，処理を中止してシステムセットアップ画面に戻ります。

```
システムセットアップメニュー (ｶｰｿﾙ=選択 TAB=詳細 ｽﾍﾟｰｽ=ON/OFF HOME=初期化)
                 System Setup Program  Ver 1.0  Copyright (C) NEC 1990 ―
            SW1              SW2              SW3
ディップ   □□□□□□□   □□  ■□□    □□□□□□□     OFF
スイッチ  □      □     □□  □           □     ON
          12345678    12345678    12345678
CPU速度  = ■386-25MHz  □386-20MHz相当  □386-8MHz相当
パスワード = ■使用しない □使用する □変更する
マニュアルセットアップの起動（リファレンスディスク内）
終 了

メモリスイッチ           :■初期化      □保持          SW2-5
```

(2) 自動セットアップメニュー

システムセットアップメニューの『マニュアルセットアップの起動』を選択すると次の画面が表示されます。

```
自動セットアッププログラム VerX.X        - Copyright (C) NEC 1990 -
                  セットアップモード  [ノーマル]

  セットアップモードの設定
  オプションボード構成情報の変更
  オプションボード構成情報の削除
  オプションボード構成情報の退避
  オプションボード構成情報の復旧
  セットアップディスクの複写
  リファレンスディスクのバックアップ
  固定ディスクの設定
  終了
項目を選択してください
（矢印：選択、リターン：実行）
セットアップを行うモードの選択を行います
```

(3) セットアップモードの設定

『セットアップモードの設定』を選択すると次の画面が表示されます。

本体表示モードの設定を行ってください。

```
自動セットアッププログラム VerX.X        - Copyright (C) NEC 1990 -
                  セットアップモード  [ノーマル]

  セットアップモード    ノーマル

セットアップモードを選択してください
（矢印：選択、リターン：実行、ESC：前画面）
ノーマル  ハイレゾリューション
```

(4)　オプションボード構成情報の変更

①スロットの選択

セットアップメニューの『オプションボード構成情報の変更』を選択すると，現在実装中のボードを表示します。

本ボードを実装するスロットを選択してください。

```
自動セットアップププログラム  VerX.X         - Copyright (C) NEC 1990 -
                    セットアップモード  [ノーマル]

スロット番号        型番

スロット１
スロット２
スロット３
スロット４
専用スロット        PC-H98/70-E02
ﾏｳｽ，本体内I/O
終了

変更するボードのスロット番号を選択してください
（矢印：選択，リターン：実行）
```

②型番・ボード名称の設定

スロットを選択しますと，リファレンスディスク内のオプションボードの情報が表示されます。

型番等を入力してボードの情報を設定してください。

```
自動セットアップププログラム  VerX.X         - Copyright (C) NEC 1990 -
                    セットアップモード  [ノーマル]

スロット番号  ：  スロット１
型番          ：  PC-9801-86
ボード名称    ：  サウンドボード

PC-9801-09    PC-9801-26K    PC-9801-27    PC-9801-29N
PC-9801-37    PC-9801-38L    PC-9801-55    PC-9801-55L
PC-9801-57    PC-9801-57L    PC-9801-58    PC-9801-59
PC-9861K      PC-9863N       PC-9864L      PC-9864U
PC-9865       PC-9866        PC-9866L      PC-9867
PC-9873       PC-9873L

型番を入力してください
（矢印：選択，リターン：実行，ＥＳＣ：前画面）
```


③構成情報の変更

型番・ボード名称を入力すると，次の画面が表示されます。

各々を設定してください。

```
自動セットアップププログラム  VerX.X         - Copyright (C) NEC 1990 -
                    セットアップモード  [ノーマル]

スロット番号        ：  スロット１
型番                ：  PC-9801-86
ボード名称          ：  サウンドボード
割込みﾁｬﾈﾙ/ﾓｰﾄﾞ     ：  ch0     INT5 /
                        ch1          /
DMAﾁｬﾈﾙ/ﾓｰﾄﾞ        ：  ch0          /        /
                        ch1          /        /
I/Oｱﾄﾞﾚｽ/割付       ：  領域0  188H/ 18EH/偶数     領域2    H/    H/
                        領域1     H/    H/         領域3    H/    H/
ﾒﾓﾘｱﾄﾞﾚｽ/ｻｲｽﾞ       ：  領域0  CC000H/  16KB       領域2      H/    KB
終了                    領域1       H/    KB       領域3      H/    KB

割り込みチャネルを選択してください
（矢印：選択，リターン：実行，ESC：前画面，ROLL UP/DOWN：前進/後退）
未使用  INT0，INT1，INT2，INT3，INT4，INT5，INT6
```

- 「割込みチャネル／モード」の設定

  割込みチャネルはINT0，INT4，INT5，INT6のどれか１つを任意に設定することができます。

  ただし，「3.ディップスイッチ設定方法」にて設定した割込みと同様に設定をしてください。

- 「DMAチャネル／モード」の設定

  本ボードはDMAを使用しておりませんので，設定しないでください。

- 「I／Oアドレス／割付」の設定

  I／O開始アドレス，終了アドレスおよび割付を以下の通りに設定してください。

  　領域0　　188H／18EH／偶数

- 「メモリアドレス／サイズ」の設定

  メモリアドレスおよび領域サイズを以下の通りに設定してください。

  　領域0　　CC000H／16KB

④設定終了

スロットの選択で「終了」を選択すると，設定された構成情報が重複していないかを検査します。重複していない場合は次の画面を表示します。

リターンキーを押すと，セットアップメニューに戻ります。

```
自動セットアップブログラム　VerX.X　　　　　- Copyright (C) NEC 1990 -
　　　　　　　セットアップモード　［ノーマル］

スロット　　　型番　　　　　　割込み　DMA　I／O　メモリ
スロット１　　PC-9801-86　　　　○　　　　　○　　　○
スロット２
スロット３
スロット４
専用スロット　PC-H98/70-E02　　○　　○　　○　　　○
マウス　　　　　　　　　　　　　○

上記のボードの構成情報を設定しました
リターンキーを押してください
```

(5)　オプションボード構成情報の退避

リファレンスディスクへ構成情報を退避します。

```
自動セットアップブログラム　VerX.X　　　　　- Copyright (C) NEC 1990 -
　　　　　　　セットアップモード　［ノーマル］
　セットアップモードの設定
　オプションボード構成情報の変更
　オプションボード構成情報の削除
　オプションボード構成情報の退避
　オプションボード構成情報の復旧
　セットアップディスクの複写
　リファレンスディスクのバックアップ
　固定ディスクの設定
　終了
構成情報をディスクに保存しますか
（矢印：選択、リターン：実行、ＥＳＣ：前画面）
はい　いいえ
```


(6)　終了

セットアップメニューの『終了』を選択すると，次の画面を表示します。

リターンキーを押すと，自動的に再起動します。

```
自動セットアップブログラム　VerX.X　　　　　- Copyright (C) NEC 1990 -
　　　　　　　セットアップモード　［ノーマル］

設定終了しました　リファレンスディスクを抜いてリターンキーを押してください
```

付　録

付録１．FM音源LSI内部レジスタマップ

付録２．ジョイスティックインタフェース

付録1　FM音源LSI内部レジスタマップ

レジスタ番号	レジスタマップ D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0	説明	備考
21h	TEST	テスト用レジスタ	ユーザアクセス禁止
22h	（空き） / LFO	LFOの周波数制御	
24h	TIMER－A(Ⅰ)	タイマAレジスタ(上位)	
25h	（空き） / TIMER－A(Ⅱ)	タイマAレジスタ(下位)	
26h	TIMER－B	タイマBレジスタ	
27h	MODE / RESET BA / ENABL BA / LOAD BA	CH3モード及びタイマ制御	
28h	OPERETOR 4 3 2 1 / （空き） / CH	各チャンネルに対するスロットのON/OFF	
	SCH / （空き） / IRQ ENABLE	IRQ イネーブル及び SCH	
30h 31h 32h	（空き） / DT_1 / ML_1	チャンネル1 チャンネル2　DETUNE/MULTIPLE チャンネル3	オペレータ1
34h 35h 36h	（空き） / DT_3 / ML_3	チャンネル1 チャンネル2　DETUNE/MULTIPLE チャンネル3	オペレータ3
38h 39h 3Ah	（空き） / DT_2 / ML_2	チャンネル1 チャンネル2　DETUNE/MULTIPLE チャンネル3	オペレータ2
3Ch 3Dh 3Eh	（空き） / DT_4 / ML_4	チャンネル1 チャンネル2　DETUNE/MULTIPLE チャンネル3	オペレータ4
40h ～ 4Eh	（空き） / $TL_{1\sim4}$	同　上　　最大出力レベル	オペレータ1～4 (43, 47, 4Bはなし)
50h ～ 5Eh	KS1～4 / （空き） / AR1～4	同　上　　キー・レート・スケール アタック係数	オペレータ1～4 (53, 57, 5Bはなし)
60h ～ 6Eh	（空き） / （空き） / DR1～4	同　上　　ディケイ係数	オペレータ1～4 (63, 67, 6Bはなし)
70h ～ 7Eh	（空き） / SR1～4	同　上　　サステイン係数	オペレータ1～4 (73, 77, 7Bはなし)
80h ～ 8Eh	SL1～4 / RR1～4	同　上　　サステインレベル リリース係数	オペレータ1～4 (83, 87, 8Bはなし)
90h ～ 9Eh	（空き） / SSG－EC1～4	同　上　　SSGタイプの エンベロープ制御	オペレータ1～4 (93, 97, 9Bはなし)
A0h A1h A2h	F－NUMBER(Ⅰ)	チャンネル1 チャンネル2　F－NUMBER　下位 チャンネル3	
A4h A5h A6h	（空き） / BLOCK / F-NUMBER(Ⅱ)	同　上　　BLOCK F－NUMBER　上位	
A8h A9h AAh	3ch F－NUMBER(Ⅰ)	MODE2, 3の時の 3chのオペレータ　F－NUMBER 下位	
ACh ADh AEh	（空き） / 3ch BLOCK / 3ch F-NUMBER(Ⅱ)	MODE2, 3の時の3chのオペレータ BLOCK/F－NUMBER　上位	
B0h B1h B2h	（空き） / FB / CONNECT	チャンネル1 チャンネル2　セルフ・フィードバック チャンネル3　コネクション	
B4h B5h B6h	L / R / AMS / （空き） / PMS	チャンネル1　Lch Rch制御 チャンネル2　振幅変調度制御 チャンネル3　位相変調度制御	

【SSG音源】

レジスタ番号	レジスタマップ D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0	説明	備考
00h	FINE TUNE	チャンネルA　周波数レジスタ　下位	
01h	COARSE TUNE	チャンネルA　周波数レジスタ　上位	
02h	FINE TUNE	チャンネルB　周波数レジスタ　下位	
03h	COARSE TUNE	チャンネルB　周波数レジスタ　上位	
04h	FINE TUNE	チャンネルC　周波数レジスタ　下位	
05h	COARSE TUNE	チャンネルC　周波数レジスタ　上位	
06h	PERIOD CONTROL	ランダムノイズ周波数コントロール	
07h	"1""0" | /NOISE | /TONE	ノイズ/楽音ミキサーコントロール	上位2ビット変更禁止
08h 09h 0Ah	LEVEL	チャンネルA チャンネルB チャンネルC　固定量/可変音量コントロール 出力音量	
0Bh	ENVELOP(I)	エンベロープ周期　下位	
0Ch	ENVELOP(II)	エンベロープ周期　上位	
0Dh	C | ATT | ALT | HLD	エンベロープ形状	

【リズム音源】

レジスタ番号	レジスタマップ D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0	説明	備考
10h	DM | RKON	DUMP/RHYTHM キーオン	
11h	RTL	RHYTHM レベル制御	
12h	TEST	YM2608 テストデータ	
18h	L R | IL	Lch, Rchの出力設定 音色レベル制御	バスドラムの設定
19h			スネアドラムの設定
1Ah			シンバルの設定
1Bh			ハイハットの設定
1Ch			タムの設定
1Dh			リムショットの設定

注意　1.　内部レジスタの設定値のうち，FM音源のTL, AR, DR, SR, SL, RRは音色パラメータとは大小/長短関係が逆になっています。

例）　TL　:　0　～　127　→レジスタ設定値
　　　　　（大）　（小）

　　　TL　:　0　～　127　→音色パラメータ
　　　　　（小）　（大）

2.　上記内部レジスタのうち，未定義のものやユーザアクセスが禁止されているものをアクセスした場合の動作は保証しません。

3.　拡張部のFM音源は4ch～6chとなります。

付録2　ジョイスティックインタフェース
（汎用入出力ポート）

端子番号	信号名	方向	ピンコネクション
1	FWD	I	
2	BACK	I	
3	LEFT	I	
4	RIGHT	I	
5	＋5V		
6	TRG 1 (OUT 1)	I/O	
7	TRG 2 (OUT 2)	I/O	
8	OUTPUT (OUT 3)	O	
9	GND		

1 2 3 4 5
6 7 8 9